



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Hvordan opstår højteknologiske klynger – erfaringer fra den Nordjyske trådløs kommunikationsteknologi klynge

Østergaard, Christian Richter

Publication date:
2008

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Østergaard, C. R. (2008). *Hvordan opstår højteknologiske klynger – erfaringer fra den Nordjyske trådløs kommunikationsteknologi klynge.*

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Hvordan opstår højteknologiske klynger – erfaringer fra den Nordjyske trådløs kommunikationsteknologi klynge

Christian R. Østergaard

IKE, Institut for Erhvervsstudier, Aalborg Universitet

Fibigerstræde 4, 9220 Aalborg Ø

Email: cro@business.aau.dk

WORKING PAPER: A revised version is published as Christian R. Østergaard “Hvordan opstår højteknologiske klynger – erfaringer fra den Nordjyske trådløs kommunikationsteknologi klynge” in Jesper L. Christensen, Thomas Nielsen, Lisbeth T. Linde (2008), ”Hvad skal Nordjylland leve af?”, Center for Regional Udvikling, Aalborg Universitet p. 156-169

Sammendrag

Stærke klynger fremstår som en væsentlig del af Region Nordjyllands erhvervsudviklingsstrategi. Derfor er formålet med dette kapitel at analysere hvordan klynger kan opstå og hvilke mekanismer, der medvirker til, at en virksomhed indenfor et område bliver til en klynge af virksomheder. I kapitlet analyseres fremkomsten af klynger med udgangspunkt i historien om trådløs kommunikationsteknologi klyngen i Nordjylland og derefter diskuteres, om klynger er en naturlig udvikling af den nordjyske erhvervsstruktur.

1 Introduktion

I de seneste år har klyngebegrebet fået yderligere betydning i Danmark gennem udarbejdelsen af regionale konkurrenceevne modeller og dannelsen af regionale vækstfora. De danske regioner skulle styrke deres konkurrenceevne gennem dannelsen af nye klynger eller gennem en forstærkning af de eksisterende klynger. Med inspiration fra kortlægningsmetoder, der er lavet af Michael Porter, inddeltes ca. 200 globalt orienterede erhverv, der står for 36 % af den private beskæftigelse, i 26 nye klynger eller sammenhængende erhvervsområder (Copenhagen Economics, 2005). Disse klynger skulle styrkes for at øge den regionale konkurrenceevne.

Hvorfor klynger er interessante forklares på følgende måde: ”Klynger er en ny måde at anskue den regionale økonomi på, og klynger er noget andet og mere end de sædvanlige brancher og erhverv. Klynger er karakteriseret ved fysisk nærhed og geografisk koncentration virksomheder, myndigheder og vidensinstitutioner. Hvor tætte man skal være lokaliseret på hinanden for at få fordelene til at opstå varierer fra klynge til klynge. Der er ofte tale om virksomheder med tætte indbyrdes relationer ... Den økonomiske intuition bag klynge argumentet er at virksomheder som er lokaliseret tæt på hinanden, kan udnytte en række fordele som spredte virksomheder ikke har mulighed for at udnytte.” (Copenhagen Economics, 2005, p. 31).

Men klynger er ikke et nyt økonomisk fænomen og i Danmark er der siden starten af 1990’erne ført erhvervspolitik inspireret af klyngeteori (Drejer et al., 1999). Siden 1980’erne er der lavet studier af industrielle klynger i Danmark, begyndende med studiet af det landbrugsindustrielle kompleks i 1984¹ og studiet af betydningen af hjemmemarkedet i forhold til eksportspecialisering og teknologisk udvikling². Klyngestudierne fortsatte med de danske Porter studier³, der var en del af det empiriske grundlag for Porters bog fra 1990 om international konkurrenceevne. Porter (1990) viste, at industrielle klynger har stor betydning for nationers konkurrenceevne og var med til at starte en ny bølge af studier af klynger.

Der findes mange eksempler på klynger både historisk og i dag. De mest berømte er Silicon Valley i Palo Alto syd for San Francisco i USA og Route 128 ved Boston i USA, men i de senere år er der kommet mange nye eksempler til, herunder IT industrien i Bangalore i Indien, IT industrien i Kista udenfor Stockholm og IT industrien i Oulu i Finland. I Danmark er der også mange eksempler på klynger, medicinalindustrien i København, den rustfristålindustri i Trekantsområdet, gartnerier på Fyn, olieindustri i Esbjerg og trådløs kommunikationsteknologi industrien omkring Aalborg. Især de berømte udenlandske klynger har virket som

¹ (Lundvall et al., 1984)

² (Andersen et al., 1981)

³ (Moeller og Pade, 1988; Pade, 1991)

en inspirationskilde, da de udstråler vitalitet, økonomisk fremgang og en stærk regional og international konkurrenceevne.

Klynger kan dog også have en potentiel negativ effekt, da de er med til at skabe en koncentration og specialisering af beskæftigelsen, hvilket øger sårbarheden, da regionen kan blive uforholdsmæssigt hårdt ramt ved drastiske ændringer i klyngen. Denne usikkerhed opstår også, hvis regionen er præget af en stor virksomhed. Klynger kan også mindske usikkerheden, da de består af mange virksomheder indenfor samme industri samt relaterede industrier og underleverandører. Dermed er sårbarheden mindre, da enkelte virksomheder kan lukke uden, at hele klyngen lukker. Samtidigt har arbejdskraften potentielt mange alternative beskæftigelsesmuligheder indenfor samme branche i regionen.

Stærke erhvervsklynger er en væsentlig del af Region Nordjyllands erhvervsudviklingsstrategi⁴, selvom den nordjyske region gennem de seneste år har oplevet lukninger af store virksomheder indenfor de områder, der ofte fremhæves som klynger: Elektronikindustrien, fødevareindustrien, metalindustrien samt materialer til byggeri. Disse lukninger medførte problemer med arbejdsløshed, men nåede ikke samme højder som da Aalborg Værft lukkede i 1988 og mere end 2.500 ansatte mistede deres job. Værftet havde 4.000 ansatte i perioder i 1980'erne, mens trådløs kommunikationsteknologi klyngen beskæftigede ca. 4.300 i 2002. Beskæftigelsen i klyngen faldt efter lukningen af Flextronics i Pandrup i 2004. I dag er der 38 virksomheder med ca. 2.900 ansatte i klyngen. Samtidigt er der kommet fokus på biomedico industrien i Nordjylland, der består af en række ældre fremstillingsvirksomheder og nogle yngre forskningstunge virksomheder, som beskæftigede ca. 2.300 i 2005 (Störning, 2007).

Da klynger er anset som en vigtig del af den regionale konkurrenceevne og derfor er blevet et mål for erhvervspolitikken er det nødvendigt, at forstå, hvordan disse kan opstå og hvilke mekanismer, der medvirker til, at en virksomhed indenfor et område bliver til en klynge af virksomheder. Formålet med dette kapitel er at analysere fremkomsten af klynger med udgangspunkt i historien om trådløs kommunikationsteknologi klyngen i Nordjylland og derefter diskutere resultatet i forhold til andre industrier, herunder biomedico.

2 Hvad er klynger?

Ofte anvendes Porter's definition på klynger: "Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions

⁴ (Vækstforum Nordjylland, 2007)

(for example, universities, standards agencies, and trade associations) in particular fields that compete but also cooperate” (Porter, 1998, s. 197).

Dermed er en klynge *kendetegnet ved mange virksomheder, ansatte, interaktion mellem virksomhederne, mobilitet og, at virksomhederne er bundet sammen af en fælles teknologisk videnbase og arbejdsmarked*. Virksomhederne er katalysatorer for en slags selvgenererende kompetenceudvikling, hvor medarbejdernes viden og kompetence bliver udviklet.

Sammenhængende for virksomhederne i trådløs kommunikationsteknologi klyngen er, at de alle arbejder indenfor trådløs kommunikationsteknologi og er bundet sammen af en fælles teknologisk videnbase og arbejdsmarked. Virksomhederne arbejder indenfor mange forskellige delområder, markeder og led i værdikæden. Gennem evolutionen af klyngen og udviklingen af industrien samt væksten i markedet er arbejdsområdet for virksomhederne vokset. Samtidigt har især den teknologiske udvikling (stigende kompleksitet) medvirket til virksomhederne er blevet mere specialiserede indenfor forskellige niches og har diversificeret til forskellige applikationer. Derudover har klyngen fjernet sig fra det oprindelige udgangspunkt med at være meget fokuseret på udvikling og fremstilling af elektronik til at være fokuseret på udvikling af software og service⁵.

En ofte forekommende misforståelse omkring klynger er, at virksomhederne *skal* samarbejde med andre virksomheder i klyngen, købe hos lokale leverandører og sælge til kunder i regionen, men virksomheder skal selvfølgelig samarbejde med de bedst egnede virksomheder, kunder og vidensinstitutioner uanset, hvor disse ligger geografisk. Interaktionen mellem virksomhederne *kan* foregå på forskellige niveauer, hvor nogle samarbejder direkte, andre virksomheder handler med hinanden mens andre interagerer ubevidst gennem det fælles arbejdsmarked og videnbase eller i nogle tilfælde uformelle netværk mellem medarbejdere.

3 Hvordan opstår klynger?

Allerede i 1890'erne skrev den engelske økonom Alfred Marshall om grundene til, hvorfor virksomheder indenfor den samme industri ofte blev ved med at være lokaliseret i klynger i bestemte geografiske områder. Marshall (1890) beskrev i detaljer om, hvorfor klynger opstod og baseret på hans arbejde fremhæves ofte tre typer eksternaliteter, der er geografisk afgrænsede: 1) Specialiseringsfordele, da virksomheder i klynger ofte kan tiltrække eller skabe specialiserede underleverandører, 2) arbejdsmarkedsstordriftsfordele, da virksomheder i klynger er med til at skabe et arbejdsmarked med højt specialiserede eksperter, der igen, er med til at tiltrække nye virksomheder og 3) videnseksternaliteter, da viden flyder lettere mellem aktører

⁵ En mere detaljeret analyse af den teknologiske udvikling kan findes i Dalum et al. (2002; 2005).

indenfor samme region end over længere afstande. Marshalls mente, at disse vil give stordriftsfordele til virksomheder i en klynge, som ellers kun store virksomheder ville kunne opnå.

Dannelsen af klynger er ofte blevet forklaret ved forskellige videreudviklinger af de Marshallianske eksternaliteter, men problemet med denne forklaring er, at eksternaliteterne ikke kan forklare den tidlige udviklingsfase, hvor klyngen vokser fra en til flere virksomheder. I denne fase er der ingen specialiserede underleverandører og videnseksternaliteter eller tiltrækning af specialiseret arbejdskraft. Der kræves adskillige virksomheder før virksomheder kan få fordele af disse eksternaliteter.

Andre er kommet med farverige fortællinger om samspillet mellem en unik lokal kultur og visionære iværksættere. Dermed fokuseres der på, hvad der har fået den første iværksætter til at starte sin virksomhed, men problemet er, at det er svært at generalisere ud fra anekdoter om iværksætterens personlige præferencer, held og fremsynethed. Eksempelvis flyttede Professor Irwin Jacobs fra MIT i Boston til UCSD i San Diego antageligt pga. et kærlighedsforhold til en yngre professor i fysik. Jacobs var med til at starte Linkabit i 1968, der var den første virksomhed i klyngen indenfor trådløs kommunikationsteknologi i San Diego og senere andre virksomheder i klyngen (Simard og West, 2003). Dermed kan enkelte personer have en stor effekt på dannelsen af klynger, men deres personlige historie er ikke en forklaring for klyngens opståen.

Forskellen mellem, hvad der er en drivkraft bag skabelsen af klynger og hvad der relaterer sig til udviklingen af regionen er uklar. Maskell et al. (1998) argumenterer for at enhver region har adskillige evner som består af det institutionelle udgangspunkt, den industrielle struktur, naturressourcer samt viden og færdigheder. Disse er udviklet gennem en historisk interaktiv proces og den videre udvikling afhænger af skabelsen af ny viden samt anvendelsen og reproduktion af eksisterende viden. Ifølge Maskell bliver virksomheder konkurrencedygtige og kan opretholde deres konkurrenceevne, når de anvender og implementerer strategier, der direkte eller indirekte udnytter nogle af de regionale evner. Virksomheder, der er med til at danne en klynge, vil påvirke regionen gennem skabelsen af og efterspørgslen efter nye færdigheder og viden, men samtidigt vil de være en del af erhvervslivet i regionen og bliver dermed påvirket af den eksisterende struktur, viden og institutioner. Dermed påvirker virksomheder og regioner hinanden.

Andre forklaringer på fremspiringen af klynger bygger på sti afhængighed, dvs. det, at udviklingen tager sit udspring i det allerede eksisterende. Boschma og Knaap (1999) argumenterer for, at der i den tidlige fase i opståen af nye industrier ikke er nogen specifikke fordele i nogen regioner frem for andre, da industrien ikke bygger på eksisterende viden. Derimod er det koblingen mellem chance tilfælde og regionens og virksomhedernes evne til at forandre generel viden og færdigheder til specifik viden og færdigheder. Dermed skaber virksomhederne selv deres arbejdskraft eller forsøger at tiltrække den andetstedsfra.

Iværksættere har en tendens til at ligge sig indenfor tæt afstand af deres tidligere arbejdsgiver, eller tæt på hvor de bor og har sociale kontakter samt familie (Dahl og Sorenson, 2007). Dette sker ikke altid, men det kræver mange ressourcer og forbindelser at starte en virksomhed. Dermed vil en iværksætter ofte have behov for at trække på deres sociale kontakter og vil forsøge at udnytte deres viden om lokale venture kapitalister samt potentielle kunder, ansatte og leverandører. Samtidigt vil en iværksætter ofte forsøge at kapitalisere sin egen viden, der er opbygget gennem f.eks. uddannelse og erfaring fra tidligere jobs. Dermed kan det forventes, at klynger vil udvikles i regioner, hvor der er mange menneskelige ressourcer og hvor nye iværksættere opstår som knopskydninger af eksisterende virksomheder (Sorenson og Audia, 2000).

Jacobs (1969) beskriver, hvordan klynger ofte udvikles af en knopskydningsproces. Hun forklarer, hvordan en ansat lærer et håndværk ved at arbejde i en virksomhed og ved at blive oplært af en, der allerede mestrer håndværket. Senere forlader medarbejderen virksomheden for at starte sin egen virksomhed i samme branche, ansætte nye medarbejdere og lære dem håndværket. Jacobs fortæller, at historien har vist, at især nye virksomheder skabt af dygtige medarbejdere er en kilde til regional udvikling, da iværksætteren ofte bliver i regionen. Dette argument genfindes i nyere forskning, hvor der argumenteres for, at iværksætteren ved en knopskydning anvender de rutiner omkring forskning og udvikling, marketing, salg, ledelse osv. som vedkommende har lært gennem sin arbejds erfaring (Klepper, 2002; Dahl og Reichstein, 2007).

Knopskydningsvirksomhederne, de såkaldte spinoffs, vil kunne trække på brancheerfaring og specifik viden, hvilket især kan være en fordel i den tidlige udviklingsfase af nye industrier. Denne viden vil have en tavs karakter, dvs. den kun kan læres gennem arbejde og ikke gennem bøger mv. Dermed er sandsynligheden højere for, at spinoffs klare sig bedre end nye virksomheder uden erfaring fra branchen. Da væksten i antallet af virksomheder fra en til flere per definition er den vigtigste proces i dannelsen af klynger er knopskydningsmekanismen sammen med, at iværksættere starter virksomhed op i nærheden af, hvor de arbejder og bor, vigtige forklaringer på, hvordan klynger opstår.

Der er dog en tredje faktor, som er afgørende for klyngers opståen: Nye markedsmuligheder. Væksten i markedet samt industri og teknologiske livscyklus påvirker fremvæksten og udviklingen af klynger (Dalum et al., 2005). Vækst i størrelsen på markedet skaber muligheder for nye virksomheder og udviklingen i industrien skaber nye muligheder for, at knopskydninger og eksisterende virksomheder kan diversificere i forhold til at skabe nye applikationer eller opsøge nye typer kunder. Spinoffs opstår eksempelvis som følge af, at ansatte i en virksomhed ser nye markedsmuligheder, hvor de udnytter den viden de har opnået gennem deres arbejde og direkte konkurrerer med deres tidligere arbejdsgiver. Andre opstår gennem diversifikation i applikationer, hvor de starter op med produkter, der er tæt relaterede til den tidligere virksomhed.

I den tidlige fase er der ikke Marshallianske eksternaliteter i regionen, som kan tiltrække virksomheder og nye ansatte eller bidrage til væksten i de første virksomheder. Senere vil der opbygges et arbejdsmarked for og med specialiseret arbejdskraft og flere vil lære den delvist tavse viden, som findes i området. Mobilitet vil være med til at øge sammenhængskraften og sprede viden. Tilstedeværelsen af et lokalt universitet, der uddanner højt kvalificeret arbejdskraft og forsker indenfor samme teknologiske område er med til at fremme evolutionen af klynger, for de lokalt uddannede har en tendens til at foretrække at blive i området, men uden virksomheder i klyngen til at ansætte dem, vil de forsvinde til andre industrier eller ud af regionen.

Fremvæksten af en klynge kan stoppe på forskellige udviklingstrin f.eks. hvis en af de store virksomheder lukker i den tidlige fase og dermed fjerner grundlaget for den specialiserede arbejdskraft og fremtidige knopskydninger eller, hvis knopskydninger og opstarten af nye virksomheder stopper samt hvis der sker pludselige skift i teknologien eller markedet. Klynger, der har vokset sig store bliver mindre sårbare overfor lukningen af enkelte virksomheder, da arbejdskraften ofte bliver suget op af andre virksomheder eller nye virksomheder opstår. Derimod er klynger især sårbare overfor, at kreativiteten og teknologisk fornyelse stopper samt, at knopskydninger holder op. I sammenligningen af Silicon Valley og Route 128, beskriver Saxenian, hvordan Silicon Valley's succes skyldes, at klyngen udviklede en åben og samarbejdende kultur, der understøttede mobilitet og spinoffs, mens Route 128 kom i problemer da den mere lukkede kultur modvirkede knopskydninger og klyngen var domineret af store uafhængige virksomheder (Saxenian, 1994). Jacobs (1969) beskriver, hvordan en knopskydningsproces kan stoppe pga. interne forhold. I Rochester, New York, var der tidligere en klynge af virksomheder indenfor præcisions instrumenter og optiske produkter, der var grobund for mange knopskydninger. Men klyngen blev til en by domineret af en enkelt virksomhed, da den succesfulde virksomhed Eastman-Kodak begyndte at bekæmpe knopskydninger og opkøbe konkurrenter.

4 Dannelsen af trådløs kommunikationsteknologi klyngen⁶

Historien om klyngen i Nordjylland starter i 1930'erne da Simon Petersen startede som forhandler af radioer. Han begyndte senere produktion af radioer, grammofooner og tv apparater. I 1948 grundlagde han S.P. Radio A/S, som havde omkring 30 ansatte. I 1949 udviklede virksomheden en marineradio til fiskere og sejlsportsfolk. Denne radio blev senere videreudviklet til en skibradio med VHF sender og modtager. Op gennem 1950'erne og 1960'erne var der mange producenter i den danske radio og TV industri, hvilket

⁶ Dette kapitel bygger på detaljeret materiale om, hvilke virksomheder, der har eksisteret i klyngen, hvem der har grundlagt disse (både virksomheder og personer) og hvor iværksætterne arbejdede før de startede deres egen virksomhed. Yderligere beskrivelse kan findes i Dahl et al. (2003). Dataene er indsamlet gennem eksisterende historiske studier (Gelsing og Brændgaard, 1988; Dalum, 1993; Dalum, 1995), avis og tidsskriftsartikler, klyngeorganisationen NorCOM's hjemmeside, virksomhedernes hjemmesider samt interviews og uformelle samtaler med vigtige aktører i klyngen. Datamaterialet dækker virksomheder i klyngen indtil 2003, men den seneste udvikling kan findes på www.norcom.dk, hvor der også findes et stamtræ over virksomhederne.

udviklede sig til hård konkurrence. Derfor besluttede Simon Petersen i midten af 1960'erne at stoppe for produktionen af radio og TV og satse på produktion af maritim radiokommunikationsudstyr, hvor han så større markedsmuligheder. S.P. Radio fik hurtigt succes og var allerede i 1970'erne en af de tre førende producenter af radiokommunikationsudstyr til mindre både. I 1966 var S.P. Radio vokset til ca. 150 ansatte.

I 1973 kom den første knopskydning fra S.P. Radio. Den tidligere udviklingschef grundlagde sammen med to kolleger Dancom. Den nystartede spinoff lavede også maritimt kommunikationsudstyr og det kom til tvister med S.P. Radio. I 1977 startede to Dancom ingeniører virksomheden Rauff & Sørensen (Shipmate). De producerede radiotelefoner til maritimt brug og konkurrerede dermed med både S. P. Radio og Dancom. Deres første store succes kom dog først i 1980, da Sørensen efter en bådudstilling i England fik ideen til at fremstille satellit navigationsudstyr. På dette tidspunkt, hvor de valgte at diversificere til nye applikationer var de kun tre i virksomheden, men Shipmate fik stor succes med deres udvikling af et navigationsanlæg, der kun kostede en tredjedel af konkurrenternes. I løbet af bare fem år var de vokset til 200 medarbejdere.

I 1980 var Dancom i store finansielle vanskeligheder og undersøgte muligheden for at skifte til landbaseret kommunikationsudstyr. Virksomheden blev rekonstrueret, skiftede navn til Dancall Radio og valgte at diversificere til fremstilling af mobiltelefoner til det nye nordiske mobilkommunikationssystem bl.a. på baggrund af en mobiltelefon udviklet af den nyuddannede sønderjyske ingeniør Hans Damm.

I starten af 1980'erne var der startet flere virksomheder i klyngen og de begyndte at brede sig til teknologisk relaterede områder. Introduktionen af mobiltelefoni i Danmark baseret på den fælles nordiske mobiltelefon standard (NMT) betød nye markedsmuligheder for virksomhederne i klyngen. Disse kunne bruge deres erfaringer blev blandt de førende producenter af mobiltelefoner da markedet boomed i 1980'erne. I 1985 startede Shipmate udvikling af mobiltelefoner i selskabet Cetelco. De kunne se markedsmulighederne og regnede med at opnå stordriftsfordele i produktionen. Efter et år var den første telefon klar og året efter havde Cetelco 25 ansatte i udviklingsafdelingen og solgte mobiltelefoner til både europæiske og asiatiske lande. I 1970'erne og 1980'erne startede elektronikvirksomheder i Aalborg, Støvring og Aars, der var specialiserede i printplader. Nogle af disse fungerede som underleverandører til klyngevirksomhederne og enkelte af dem var startet af ingeniører fra klyngen⁷.

Klyngen udviklede sig horisontalt med nye applikationer. I 1987 forlod syv erfarne ingeniører Dancall og grundlagde T-Com, da de var uenige med Dancall's strategi og mente de kunne gøre det bedre selv. Deres strategi var ligeledes, at udvikle mobiltelefoner til de forskellige mobiltelefonstandarder, der var i

⁷ Se Pedersen (2001) og Ingeniøren d. 8/3 2002

europæiske og asiatiske lande, men lade andre virksomheder producere dem. Allerede efter et år havde de udviklet deres første telefon, som andre producenter så fremstillede i eget navn. Virksomheden havde succes og blev købt af C-com i 1990 og Maxon i 1991.

I 1989 var der 15 virksomheder i klyngen. Klyngen havde en høj vækst pga. mobiltelefonvirksomhederne, men den hurtige teknologiske udvikling begyndte at ændre markedet. De små virksomheder blev udsat for stigende international konkurrence og samtidigt betød den stigende teknologiske kompleksitet, at udviklingsomkostningerne steg og øgede kravene til produktionskapaciteten. Samtidigt deltog virksomhederne i en priskrig, hvilket var med til at true klyngen..

I startfasen af mobiltelefon industrien var der mange forskellige tekniske standarder i de forskellige lande, men de nordiske landes succes med en fælles standard havde inspireret de Europæiske telekommunikationsoperatører til lave et fælles nyt digitalt system (GSM). Dette startede et kapløb blandt producenterne af mobiltelefoner og andre store elektronikvirksomheder, for at kunne levere den første telefon. Da GSM bød på store teknologiske udfordringer dannede Dancall og Cetelco et fælles selskab, DC Development, som skulle udvikle de basale moduler i en mobiltelefon, som de to selskaber så kunne tilføje eget display, design osv.⁸ DC Development blev grundlagt i 1988 og fik til huse i den nye videnspark NOVI. Da GSM blev implementeret i 1992 var de to nordjyske selskaber blandt de første selskaber, der kunne præsentere en GSM mobiltelefon, hvilket medførte international synlighed. De høje udviklingsomkostninger medførte dog, at både Dancall og Cetelco kom i finansielle vanskeligheder. Samtidigt havde det voksende marked ændret sig, for store multinationale selskaber var gået ind i industrien, hvilket medførte øget konkurrence, faldende priser samt et øget krav til masseproduktion og hurtigere teknologisk udvikling. Cetelco blev gradvist overtaget af tyske Hagenuk i 1988-1990. Dancall havde mere end 600 medarbejdere i 1993, men oplevede problemer af både teknologisk og markeds-mæssig karakter og var derfor ved at gå fallit. Dancall blev rekonstrueret og opkøbt af engelske Amstrad, hvorefter virksomheden fortsatte med at vokse.

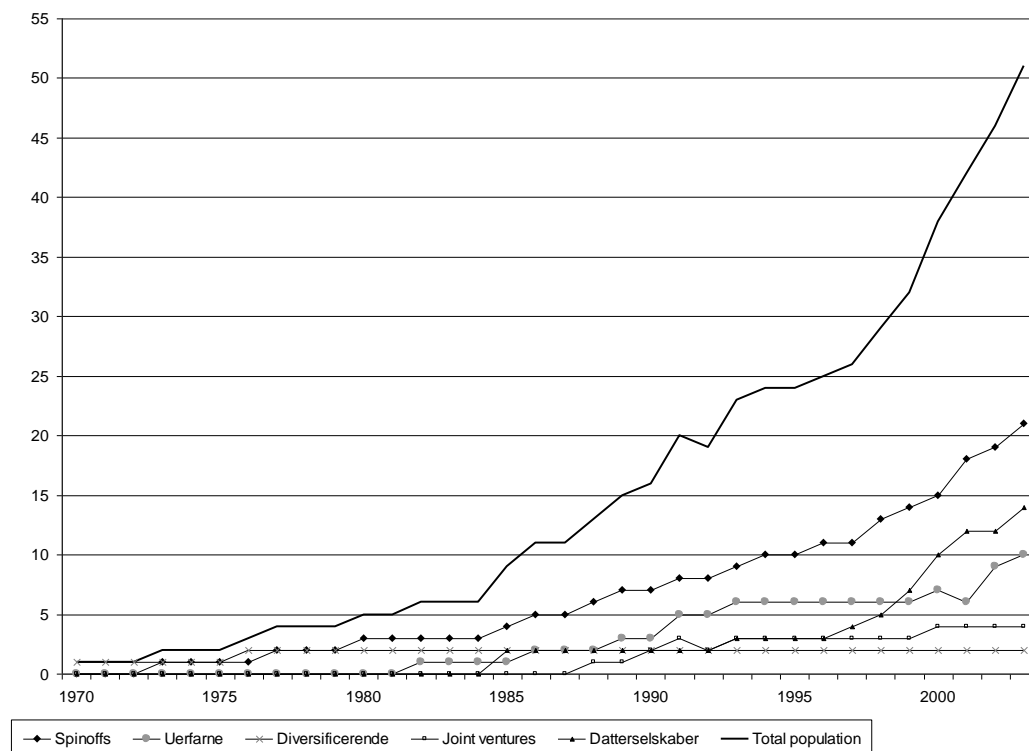
Klyngen fortsatte sin vækst gennem 1990'erne og der opstod flere knopskydninger. Samtidigt gik de nye virksomheder ind i nye markeder eller diversificerede til andre applikationer. Dermed udvidede klyngen sin profil og teknologiske videnbase både horisontalt og vertikalt. Mange af virksomhederne i klyngen fik i perioden udenlandsk ejerskab. I sidste halvdel af 1990'erne blev store multinationale selskaber tiltrukket af videnbasen og valgte at ligge datterselskaber i regionen ofte grundlagt af lokale ingeniører. Perioden efter

⁸ T-Com var også inde i overvejelserne om at være en del af DC Development, men valgte at satse på NMT telefonerne. DC Development deltog også i standardiseringsprocessen omkring GSM, da processen foregik samtidigt med udviklingen af terminalerne. I 1990 udvides samarbejdet til at omfatte opsætningen af første produktionslinie. Cetelco stod for at lave det digitale print i den nye telefon, mens Dancall lavede radio printet. De skulle også delvist selv udvikle og designe deres eget automatiske testudstyr, hvilket var med til at skabe en viden og kompetencer, der var vigtige for den videre udvikling af klyngen.

årtusindskiftet blev omskiftelig for klyngen, da krisen efter IT boblen medførte faldende salg samtidigt med, at mobiltelefon industrien bevægede sig mod en fælles ny tredje generations mobiltelefonsystem standard (3G), som øgede den teknologiske kompleksitet, usikkerhed og udviklingsomkostninger samt antallet af konkurrenter. Krisen fik de store multinationale selskaber til at samle deres udviklingsafdelinger i større enheder hovedsageligt i hjemlandene, hvilket betød lukkede afdelinger i Nordjylland, men samtidigt kom der nye knopskydninger. I 2003 var der 50 virksomheder i klyngen med 4100 ansatte. I juni 2004 lukkede Flextronics og over tusinde arbejdspladser forsvandt og i dag er der ca. 2900 ansatte og 38 virksomheder. Klyngen har flere gange i historien blevet erklæret for død, når store virksomheder har været i krise og konjunkturerne er vendt, men klyngen har vist sig at have en stærk overlevelsessevne.

Det er muligt at inddele virksomhederne i fem grupper efter grundlæggernes erfaring: 1) Diversificerende virksomheder (virksomheder, der træder ind i nye eller etablerede markeder, som er ukendte for dem), 2) Datterselskaber, 3) Joint ventures, 4) Uerfarne opstartsvirksomheder (nye virksomheder, dannet af iværksættere uden tidligere erfaring fra industrien) og 5) Knopskydninger/spinoffs (virksomheder, der er grundlagt af iværksættere med erfaring fra industrien). Udviklingen i klyngen kan ses i figur 1.

Figur 1 Udviklingen af antallet af virksomheder fordelt på type



Kilde: Baseret på Dahl et al.(2003)

I figur 1 kan der identificeres tre perioder: Den første er fra 1965-84, hvor klyngen vokser fra en til seks virksomheder, hvoraf tre er spinoffs; den anden periode er fra 1984-1990, hvor antallet af virksomheder

vokser til 16, hvor halvdelen er spinoffs; den tredje periode fra 1990-2003, hvor klyngen vokser til 51 virksomheder. Væksten fra sidste halvdel af 1990'erne er hovedsageligt datterselskaber af multinationale selskaber (fra 3 til 16) og spinoffs. Dermed viser figuren, at spinoffs er den dominerende virksomhedstype i klyngens historie og at disse knopskydninger har været en vigtig drivkraft i klyngens evolution. Der er ikke mange virksomheder, der forlader klyngen, da de kriseramte virksomheder ofte er blevet opkøbt af andre.

S.P. Radios succes var med til at give de ansatte, der selv blev iværksættere erfaringer, viden og rutiner de kunne anvende til selv at få succes. Markedsmuligheder indenfor den tidlige fase af mobiltelefonindustrien samt markeds og applikationsdiversificering var vigtige for klyngens videre udvikling. Dancall og Cetelco's succes og var med til at danne grobund for nye knopskydninger, uddannelse af specialiseret arbejdskraft og skabelsen af videnbasen. Væksten i mobiltelefon industrien skabte muligheder for nye virksomheder, som var med til at klyngen voksede fra en virksomhed til 50 på tre årtier. Videnbasen og aktiviteterne i klyngen er blevet udvidet fra maritim radiokommunikation over navigation til landbaseret radio, mobiltelefoner, trådløse telefoner og mange andre teknologier.

5 Er klynger i Nordjylland en naturlig udvikling af erhvervsstrukturen?

Når man kigger tilbage på, hvorfor og hvordan en klynge opstod findes ofte besynderlige årsagssammenhænge, der viser, hvordan fremsynede og iværksættere var med til at starte en virksomhed, som udviklede sig til flere virksomheder og til sidst en hel klynge. Anekdoter vil bekræfte, at lige præcis denne region havde de helt rette, skjulte, egenskaber indenfor netop denne industri koblet med en hel speciel iværksætterkultur. Problemet er, at årsagssammenhænge ofte fremstår som kønne finurlige billeder når man går tilbage i tid og ofte er tilsat en hel del tilfældighed og held. En af grundene er, at alle iværksættere har en fortid og iværksætterens egen erfaring, viden og måde at gøre tingene på påvirkes bl.a. af tidligere arbejds erfaring. Derfor starter virksomheder ofte op indenfor det samme eller relaterede fag som iværksætteren har lært og da succes har vist sig til en vis grad at avle succes vil spinoffs være en meget vigtig faktor i skabelsen af klynger. Denne mekanisme kendes også fra andre klynger, f.eks. halvledere i Silicon Valley (Moore og Davis, 2001), trådløs kommunikationsteknologi i San Diego (Simard og West, 2003) og biler i Detroit (Klepper, 2002).

En historisk parallel til udviklingen af klyngen i Nordjylland er Struer området i Vestjylland, hvor der ikke opstod en klynge, selvom der var en virksomhed, der havde stor succes i den tidlige fase af en industri. Peter Bang og Svend Olufsen grundlagde B&O i 1925 i Struer. De fik tidligt succes indenfor fremstilling af radioer og voksede hurtigt i 1930'erne. Virksomheden fortsatte sin vækst og udvidede senere til produktion af TV og anden elektronik. Men B&O var kun grobund for nogle få knopskydninger, der alle flyttede ud af

regionen på nær Dicon, som blev grundlagt i 1980'erne. B&O var succesfuld og deres udviklingsafdeling var internationalt anerkendt allerede i 1950'erne, men de formåede at holde aktiviteterne i virksomheden og voksede til en stor virksomhed, der dog i lange perioder havde flere ansatte end hele klyngen i Nordjylland. Dermed havde Stuer regionen en koncentration af arbejdskraft indenfor en industri fordelt på hovedsageligt en enkelt virksomhed og senere to mere, mens knopskydningsprocessen begunstiget af udviklingen i markedsmulighederne var med til at skabe en klynge af virksomheder i Nordjylland. Struer området endte med et produktkoncept, der er forholdsvis specialiseret og lukket, mens udviklingen i den nordjyske klynge førte til et teknologikoncept med mange forskellige produkter.

I 1980'erne og 1990'erne fik Aalborg Universitet en større betydning for klyngen gennem udbuddet af nyuddannede civilingeniører, der var med til at understøtte væksten i de udviklingstunge virksomheder. Dette var vigtigt, da det var meget svært at tiltrække folk udefra Nordjylland. Senere steg antallet af virksomheder og beskæftigelsen i klyngen, hvorved nystartede virksomheder kunne få fat på specialister. Samtidigt opstod nogle af de Marshallianske eksternaliteter da der begyndte at være mange forskellige arbejdspladser, men samtidigt steg lønninger kraftigt og knapheden på de rigtige medarbejdere. Set fra et overordnet niveau kan dette beskrives som sti afhængighed, der kendes fra udviklingen af erhvervsstrukturen, men den detaljerede analyse viser vigtigheden af spinoffs.

Sti afhængighed og knopskydninger er ret almindelige fænomener der ofte bevirker, at industrier har lange historier i regioner. Dette relaterer sig til det som Maskell kalder for regionens evner, der bl.a. er skabt af virksomhedernes og befolkningens viden. Der findes mange eksempler på dette som f.eks. da Aalborg Værft lukkede fortsatte værftets kedelaktiviteter i to selvstændige selskaber: Aalborg Boilers og Aalborg Marine Boilers. IT firmaet Logimatic, der i dag beskæftiger sig med software løsninger til værfter, havne og rederier udsprang også af værftet. Ligeledes fortæller den tidligere direktør for Danyard Aalborg, Albert Holkenberg, der i 1998 blev direktør for Bonus Energy's udviklingsafdeling, at en vigtig faktor for, at Bonus begyndte at fremstille vinger i Aalborg var den viden indenfor glasfiber, som var i regionen. Danyard Aalborg blev på det tidspunkt regnet for et af landets vigtigste videntcentre indenfor glasfiber pga. de byggede skibe i glasfiberarmeret plast⁹.

Regionale specialiseringer er derfor forholdsvis stabile, selvom de enkelte industrier og virksomheder ændrer sig, men engang imellem bliver videnbaser ødelagt og erhverv svinder ind, f.eks. var Aalborg tidligere præget af tekstil-, tobaks-, cement- og skibsindustri, som alle stort set er væk i dag. En analyse af udviklingen i den nordjyske erhvervsstruktur i forhold til beskæftigelsen fra 1983-2002 viser, at

⁹ Se artikel i Nordjyske Stiftstidende d. 11/2 2007

specialiseringsmønsteret er forholdsvis stabilt, mens beskæftigelsen fordelt på de enkelte erhverv har ændret sig meget (Pedersen, 2005). Især beskæftigelsen i de primære erhverv er faldet, mens fødevareindustrien har formået at fastholde beskæftigelsen. Metal og maskinindustrien udgør stadig en stor del af den Nordjyske beskæftigelse, men i dag er mange beskæftigede med fremstilling af dele til vindmølleindustrien. Samtidigt har informations og kommunikationsteknologi (IKT) sektoren og serviceerhverv haft en stor vækst i regionen (Pedersen, 2005).

Klynger kan sjældent findes ud fra industriklassifikationer, da de dækker mange forskellige branchekoder (Pedersen, 2001). I forhold til Copenhagen Economics analyse af Nordjyllands beskæftigelsesmæssige klyngepecialisering vil trådløs kommunikationsteknologi klyngen være fordelt på klyngerne:

Telekommunikation, IT service, IT fremstilling og videntung service. Det samme gør sig gældende for biomedico sektoren, da virksomhederne fordeler sig på klyngerne: Medico, IT service, videntung service, farma, transportmidler mv. I følge Störning (2007) bestod biomedico sektoren af 43 virksomheder med 2293 ansatte (2005 tal) beliggende i et ret stort geografisk område fra Tårs i nord til Thisted og Struer i vest og Silkeborg i syd. Hovedparten af beskæftigelsen (91 %) findes indenfor produktion, som hovedsageligt omfatter seks store og ældre fremstillingsvirksomheder, der ikke synes at have en særlig tæt tilknytning til gruppen af yngre forsknings og udviklingsvirksomheder. Dermed anvendes en temmelig bred geografisk definition og en bred industrimæssig definition¹⁰.

Gruppen af virksomheder blev allerede omtalt, som en potentiel klynge indenfor medicoelektronik i starten af 1990'erne, da der var et par mellemstore virksomheder indenfor området og forskningskompetence samt en specialiseret civilingeniøruddannelse på Aalborg Universitet (Erhvervsministeriet, 1994). Men der startede ikke en større knopskydningsproces og de nyuddannede med speciale indenfor medico synes at have fået job i andre brancher eller regioner.

Siden dengang er videnmiljøerne på AAU samt Aalborg Hospital blevet styrket og der er i de seneste 5 - 10 år begyndt at komme flere spinoffs fra især universitetsmiljøet og sektoren dækker et bredere område end medicoelektronik. Biomedico sektoren har traditionelt haft en tæt tilknytning til universitets og hospitalsforskning¹¹ og derfor er det svært at lave en direkte sammenligning med klyngen for trådløs kommunikationsteknologi. Erfaringerne fra denne klynge udvikling viser, at det tager lang tid for en klynge at udvikle sig og det er ikke sikkert, at det bliver til en klynge, kendetegnet ved mange virksomheder, ansatte, interaktion mellem virksomhederne og, at virksomhederne er bundet sammen af en fælles

¹⁰ Listen over virksomheder omfatter bl.a. det nu lukkede Flextronics, printvirksomheden Mekoprint og stolefabrikken RBM.

¹¹ Eric von Hippel undersøgte kilder til en lang række innovationer i medicoindustrien og fandt, at der havde været læger involveret i alle tilfælde.

teknologisk videnbase og arbejdsmarked, selvom viljen, viden og andre forudsætninger måske er der. Der er allerede mange virksomheder og ansatte indenfor Biomedico sektoren, men ikke i undergruppen med virksomheder indenfor forsknings og udvikling, så udfordringerne synes især at ligge i samspillet mellem to faktorer: Spinoffs og udnyttelsen af nye markedsmuligheder.

6 Konklusion

Klynger bliver ofte set som noget positivt for en region og er derfor et mål for den regionale erhvervspolitik. Uheldigvis bliver regionale industri specialiseringer nogle gange mistolket som klynger og der forsøges at skabe interaktion mellem virksomheder uden et specifikt formål ud over, at klynger ofte er kendetegnet ved en eller anden form for interaktion mellem virksomhederne.

Regioner vil altid have en specialisering indenfor nogle industrier, som er opstået gennem historien. Denne erhvervsstruktur vil påvirke den fremtidige erhvervsstruktur gennem sti afhængighed eller regionens evner. Som modsætning til det stabile i erhvervsstrukturen sker der samtidigt pludselige ændringer i strukturen, når store virksomheder lukker og tidligere stærke brancher mindskes som følge af udviklinger uden for regionen og industrien. Dette mærkede Nordjylland især op gennem 1980'erne, men også inden for de sidste 10 år. En beskæftigelsesmæssig klynge specialiseringsanalyse udført for 20-30 år siden havde måske vist, at Nordjylland skulle satse på klynger indenfor landbrug, fødevarer, skibsbygning, fiskeri, tekstiler og traditionel metalindustri. Heldigvis opstår nye erhverv, herunder i højteknologiske sektorer og indholdet i traditionelle erhverv udvikles. De nye erhverv, der i høj grad ansætter folk med længerevarende uddannelser er med til at fastholde højtuddannede og øge det gennemsnitlige uddannelsesniveau i regionen. Dermed skabes nye muligheder for den fremtidige udvikling i regionen.

Hvorfor og hvordan klynger opstår forklares ofte ud fra positive eksternaliteter, der først kan opstå når klyngen allerede eksisterer. Andre detaljerede studier om, hvorfor klynger opstår, undersøger de historiske detaljer om, hvorfor den første virksomhed blev grundlagt, men disse studier har ofte svært ved at skelne generelle mekanismer fra spændende sammenhænge. Det var ikke på forhånd givet, at der fandtes specielle forhold i Nordjylland, der skulle medvirke til fremvæksten af en højteknologisk klynge.

Derimod viser analysen i dette kapitel at klynger opstår gennem samspillet mellem: 1) den geografiske dimension af iværksætteri, 2) spinoffs fra succesfulde virksomheder og 3) nye markedsmuligheder. S. P. Radios succes gav grobund for nye virksomheder, der selv fik succes og var med til at skabe muligheder for yderligere knopskydninger. Disse virksomheder var med til at skabe deres eget miljø og påvirke regionens erhvervsstruktur gennem efterspørgsel efter specielle kompetencer og viden. Dermed påvirkede og udviklede de videnbasen i regionen samt skabte nye muligheder for udvikling. Denne proces var ikke

deterministisk og kunne have stoppet mange gange, hvis f.eks. Dancall var gået fallit på et tidligt tidspunkt uden at være blevet opkøbt og ført videre. Samtidigt gik virksomhederne ind i mobiltelefon industrien på et gunstigt tidspunkt og var dygtige nok til at overleve de teknologiske spring i industrien. Klyngens vækst blev på et senere tidspunkt også understøttet af lokale forhold som Aalborg Universitet med uddannelse af civilingeniører og forskning indenfor kommunikationsteknologi, samt grundlæggelsen af vidensparken NOVI. Knopskydningsprocessen (spinoffs) var en central faktor skabelsen af klyngen. Uden denne proces ville klyngen måske have udviklet sig et par mellemstore virksomheder.

7 References

- Andersen, E. S., B. Dalum og G. Villumsen (1981). The importance of the home market for the technological development and the export specialization of manufacturing industry. Aalborg, Aalborg University Press.
- Boschma, R. og G. A. v. d. Knaap (1999). "New high-tech Industries and windows of locational opportunity: The role of labour markets and knowledge institutions during the industrial era." Geografiska Annaler **81 B(2)**: 73-89.
- Copenhagen Economics (2005). Udgangspunkt for vækst i Region Nordjylland. København: 1-39.
- Dahl, M. S., C. Ø. R. Pedersen og B. Dalum (2003). "Entry by Spinoff in a High-tech Cluster." DRUID Working Paper Series **2003-11**.
- Dahl, M. S. og T. Reichstein (2007). "Are You Experienced? - Prior experience of managers and the survival of new organisations'." Industry and Innovation **Forthcoming**.
- Dahl, M. S. og O. Sorenson (2007). "Home sweet home: Social capital and location choice." Mimeo: 1-33.
- Dalum, B. (1993). "North Jutland - A 'Technology District' in RadioCommunications Technology?" FAST Dossier: Continental Europe - Science, Technology and Community **26**: 163-214.
- Dalum, B. (1995). "Local and Global Linkages: The Radiocommunications Cluster in Northern Denmark." Journal of Industry Studies **2(2)**: 89-109.
- Dalum, B., C. Ø. R. Pedersen og G. Villumsen (2002). "Technological Life Cycles: Regional Clusters Facing Disruption." DRUID Working Paper Series **2002-10**.
- Dalum, B., C. Ø. R. Pedersen og G. Villumsen (2005). "Technological Life Cycles: Lessons From A Cluster Facing Disruption." European Urban and Regional Studies **12(3)**: 229-246.
- Drejer, I., F. S. Kristensen og K. Laursen (1999). Studies of Clusters as the Basis for Industrial and Technological Policy in the Danish Economy. Boosting Innovation - The Cluster Approach. OECD. Paris, OECD: 293-314.
- Erhvervsministeriet (1994). Erhvervsudvikling i Nordjylland. København.

- Gelsing, L. og A. Brændgaard (1988). Elektronikindustrielle Miljøer i Nordjylland. Aalborg, Institut for Produktion, Aalborg Universitets Center.
- Jacobs, J. (1969). The Economy of Cities. New York, Vintage Books.
- Klepper, S. (2002). "The capabilities of new firms and the evolution of the US automobile industry." Industrial and Corporate Change **11**(4): 645-666.
- Lundvall, B.-A., N. M. Olesen og I. Aaen (1984). Det landbrugsindustrielle kompleks Aalborg, Aalborg Universitets Forlag.
- Marshall, A. (1890). Principles of Economics. London, Macmillan.
- Maskell, P., H. Eskelinen, I. Hannibalsson, A. Malmberg og E. Vatne (1998). Competitiveness, Localised Learning and Regional Development - Specialisation and Prosperity in Small Open Economies. London, Routledge.
- Moeller, K. og H. Pade, Eds. (1988). Industriel Succes. Copenhagen, Samfundslitteratur.
- Moore, G. og K. Davis (2001). Learning the Silicon Valley way. Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Pade, H. (1991). Mobiltelefoniindustrien. Copenhagen, Schultz.
- Pedersen, C. Ø. R. (2001). Clusteranalyse af IKT sektoren i Nordjylland. Department of Business Studies. Aalborg, Aalborg University.
- Pedersen, C. Ø. R. (2005). The Development Perspectives for the ICT Sector in North Jutland. Department of Business Studies. Aalborg, Aalborg University: 329.
- Porter, M. E. (1990). The Comparative Advantage of Nations. New York, Free Press.
- Porter, M. E. (1998). On Competition. Boston, Harvard Business School Press.
- Saxenian, A. (1994). Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Simard, C. og J. West (2003). The role of founder ties in the formation of San Diego's "wireless valley". DRUID Summer Conference 2003, Copenhagen.
- Sorenson, O. og P. G. Audia (2000). "The Social Structure of Entrepreneurial Activity: Geographic Concentration of Footwear Production in the United States, 1940-1989." American Journal of Sociology **106**(2): 424-462.
- Störning, D. (2007). Emergence and growth of high technology clusters. Department of Business Studies, Aalborg University: 216.
- Vækstforum Nordjylland (2007). Vækst of Balance: Erhvervsudviklingsstrategi for Nordjylland 2007-10. Aalborg, Region Nordjylland Vækstforum.